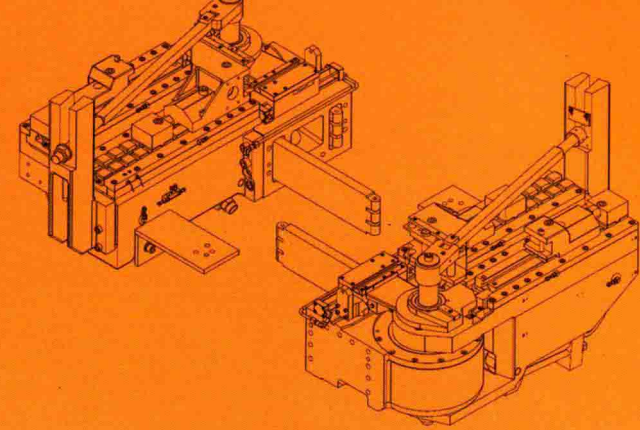
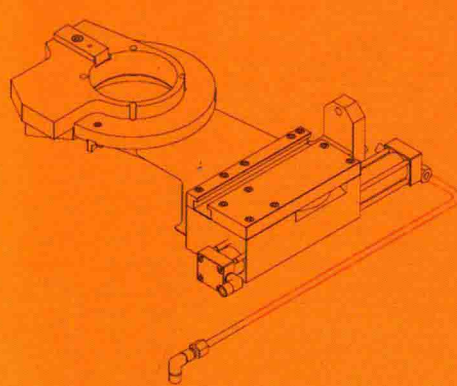


ZHENGJI
JIXIE SHEJI
QUANGUOCHENG
TUCE



整机机械设计全过程

图册

刘伏林 刘强 高洁 王柏玲 编著

——WG100CNC机床标准机械设计全真实例

资深机械设计专家经验结晶
真实产品原始设计图样辑汇
设计规范设计技巧详尽呈现

整机机械设计全过程图册

——WG100CNC 机床标准机械设计全真实例

刘伏林 刘 强 高 洁 王柏玲 编著



机械工业出版社

本图册是作者多年机械设计经验的结晶,涉及机械设计理论和机床机械设计应包括的全部内容,如机床说明书、机床技术工艺参数、机床主要结构及其功能、图样目录、机床总装配图、各部分装配图、各零件图、外购件明细表、产品验收技术条件,是一套完整的机床机械设计图样,用完整视图概念完善了我国机械设计视图理论及填补了我国机械设计图书出版领域的空白。通过对“WG100CNC全自动弯管机床”的图样和相关资料的展示,将机床机械设计应怎么样进行,都包含什么内容,通过一个完整的机床机械设计的经典范例,提供给初做设计的年轻工程师及机械类大、中专院校学生,帮助他们在设计上少走弯路。除满足设计使用要求外,作者还在机床设计中融入了自己的一些观点,如机床或机械设计的方法、视图的摆放及表示方法、立体视图的应用及完整视图的表示、虚线的运用、封闭尺寸链的标注及装配图中序号的重复标注等,总之尽可能地让读图者在最短的时间内读懂它。

本图册适合机械设计人员使用,也可供机械类大、中专院校师生及自学者学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

整机机械设计全过程图册:WG100CNC机床标准机械设计全真实例/刘伏林等编著. —北京:机械工业出版社,2013.6

ISBN 978-7-111-43995-0

I. ①整… II. ①刘… III. ①机床 机械设计-图集 IV. ①TG502.1-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第214563号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:马晋 王晓洁 责任编辑:马晋 王晓洁 版式设计:霍永明

责任校对:刘雅娜 封面设计:赵颖喆 责任印制:李洋

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2014年1月第1版第1次印刷

370mm×260mm·29印张·708千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-43995-0

定价:79.80元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

前 言

先进精密的机床——工作母机是制造各种高科技产品的必要条件，一个国家拥有先进精密机床的数量也是衡量工业发达程度的标志之一。先进精密机床是由聪明和勤奋的机床设计者设计出来，再由技术熟练的技术工人制造和组装起来的。所以先进精密机床的设计者要站在科技的前沿，不断地学习和进取，才能取得良好的设计成果。追求完美应是设计者终生的追求。

我在大学学的是机床设计专业，在1965年我的毕业设计“液压导轨磨床”有幸被原第一机械工业部所属国营企业采用，以至大学毕业后被分配到该单位，从此开始了我的设计人生。在我从事机床和机械设计的岁月中，刚开始也走过许多弯路，有时拿着设计题目却不知从何处入手。随着时间的推移，我慢慢积累了设计经验，从厌烦设计到抢拿设计题目，设计之路也逐渐走向成熟，每一次完成设计都会带给我无限的快乐和幸福，一旦机床造出来，那更是一连几天都难掩兴奋和愉快的心情。

出版一套完整机床设计图册，也是我多年的愿望，不仅是为了填补我国机械设计出版领域的空白，更重要的是完善机械制图视图理论，也就是完整视图图样的概念，用完整机械图样准确表达出来。把我几十年在机床和机械设计工作中的经验和体会介绍给青年学子和年轻的工程师们，帮助他们在设计上少走弯路，当然这这也是一个学者和专家应尽的义务。

如何编写完整的机床设计图册，选择什么样的设计题目，都包括哪些内容，我一时很难定夺。在当今机床已实现全面自动化的时代，不再需要由很多人直接操作，都可由机器代替人进行。机床根据产品的编程文件一步步加工制造出产品，整个生产过程可通过彩色屏幕，以2D、3D的形式演示出来，而且还可以随时修改形状及尺寸，最后由机械手把完成的成品放到成品台上。当然整个机床的设计也不可能由一人完成，机械设计部分仍然是机床设计的重点，此外还有电气控制和液压传动。在这本图册里选择以“WG100CNC全自动弯管机床”为例，剖析机床的全部设计，将全面机械部分的设计图样一步步展示给读者，达到讲解怎样设计机床全过程的目的。

这本图册提供给读者一套完整的机床机械设计图样，展示了一个机床机械设计的全过程及其包括哪些方面内容，借此机会我也谈一下对机械图样设计的观点。我主张绘制完整机械视图，这

里的完整视图是指视图让人一看就明白、知晓，不再需要讲解或解释。单纯平面视图表示机械视图图样很难表达清楚，当然有的视图可用平面视图表达清楚，而有的视图只用平面视图是表达不清楚的，必须要加立体视图，否则无法说清。而没有表达清楚的图样就是不完整图样。例如：一台复杂机床的总装配图，如果单由平面视图表达是表达不清的，必须要有立体视图来配合才能把总装配图样表达清楚，才能让读图者把图读明白；相反一根简单轴，由于用 ϕ 表达了轴的直径，因此一个平面视图就可以说清楚了，而不需要立体视图，这也同样是完整图样。所以完整图样的标准是把图表达清楚。其次，有时一个复杂总装配图配一个立体视图还不够，还要配两个或三个立体视图，这就是当今机械设计面向大众的要求，它要求工人也能看懂图样。再次，是虚线的合理使用、封闭尺寸链的标注、装配图序号的重复填写等在本书中的图样中都体现了我的一些观点。在设计新型机床时，科技水平应有超前体现，现有国家或机械行业的机床标准验收条件已不够使用，应将超前部分也写到机床验收标准条件里去，设计者和制造者共同遵照执行，在书末附上我制订的机床验收标准，供读图者使用。

本书包含了我的设计观点中有关机械设计完整图样的视图理论、机床机械设计方法概述及机床设计应包括的全部内容，如机床说明书、机床技术工艺参数、机床主要结构及其功能、图样目录、机床总装配图、各部分装配图、各零件图、外购件明细表、产品验收技术条件等，是一套完整的机床和机械设计经典范例。

如果相关学校、企业、研究机构等有需要，我可以免费提供相应的学术讲座，也可以提供WG100CNC机床系列相关的技术资料、完整的设计图样，供产品开发或学术研究之用。我大半生都在从事机械设计、制造和管理的工作，我愿意毫无保留地把所积累的知识、经验贡献出来，为我国装备制造业的振兴、为广大从事机械设计的技术人员（尤其是刚走出大学校门的广大学子）少走弯路尽一点绵薄之力。

本书适合机械设计人员使用，也可供机械类大、中专院校师生及自学者学习参考。

由于编著者能力有限，不当之处在所难免，敬请国内同行不吝指正。

刘伏林

设计导读与机床说明

导读一：机械设计概述

机械设计是机械产品生产的第一道工序，在设计中必须分析机器的工作原理和功能，对结构、零部件进行设计，甚至要将加工制造和装配方法都确定下来。因此，不同的设计者可能有不同的设计方法和设计步骤。但设计者都有一个共同点，那就是在设计过程中不断地总结和完善。设计是一系列基础课程的知识 and 生产实践知识的综合应用。与机械设计紧密联系的基础课程有：数学、物理、机械制图、金属材料及热处理、金属工艺学、理论力学、材料力学、公差及技术测量等。相对于知识，另一个更重要的是机械设计者的态度，一个好的设计者都是站在使用者、读图者的角度进行人性化设计，而不是注重所谓机械制图的规定和框框。尽量用图样说明设计者的意图和要求，设计者面对的是广大使用者，绝不是供少数几个人使用，能用平面视图表达清楚的绝不再加立体视图，但总装配图必须要用平面视图和立体视图共同表达，甚至用多个立体视图与平面视图共同表达；应该用虚线表达的要画虚线，而不用剖视图；应反复表达装配图的序号，明确表达零件的具体位置；最好是用封闭尺寸链把尺寸注全，不麻烦使用者再去计算尺寸；若一张只有平面视图表示的复杂装配图，因为缺少立体图根本看不懂，就是一张不合格图样；合格的图样应该一看就明白。

一、机械设计的方法和一般过程

1. 机械设计方法

机械设计方法有多种，只是不同的设计方法适用于不同的场合。

(1) 理论设计

按照长期生产实践和科学实验中总结出来的机器、机构或零件的现代设计理论、设计方法和实验数据进行设计，称为理论设计，这是本图册介绍的主要方法。

(2) 经验设计

根据实践经验，在参考同类型机器、机构或零件的基础上进行设计，称为经验设计。经验设计虽无详尽的理论分析，但是由实践中总结出来的，因此也有一定的实用价值。经验设计可用于设计次要的零件，或用于确定零件的次要尺寸，或用于初步拟订零件尺寸，然后进行理论计算校核。

(3) 模型实验设计

对于一些比较新的或要求较高的机器、机构或零件，在目前无比较成熟的参考资料或计算方法时，可以将初步设计出的机器、机构或零件进行模型试验，根据试验结果修改设计。

2. 机械设计的过程

机械设计没有一个固定的过程，设计时要对具体情况进行具体分析。一般设计过程如下：

(1) 了解设计要求和拟订初步方案

对机械设计任务，首先应明确设计要求，然后根据设计要求进行深入调查研究，搜集有关设计资料。一般应调查了解：现有同类型机器的生产、使用情况和优缺点，目前机器的生产技术水平，采用先进技术的可能性，材料和标准零件的供应情况等。设计者应做到心中有数，根据设计要求初步拟订机器结构方案。

(2) 建立力学模型和计算主要参数

拟订初步方案之后，应根据相关理论和方法，尽可能建立与实际设计系统一致的力学模型，按此力学模型进行分析和计算，以确定机器的功率和效率，机构和零件载荷、材料、主要尺寸等。

(3) 制图和编写说明书

为了表达设计结果，要进行制图和编写设计说明书。设计者应能熟练地绘制机械图和编写设计说明书。理论计算完成之后，应根据初步拟订的机械设计方案，对每一零、部件进行细致的结构设计。然后，先绘制机械或其部件装配图，再根据装配图拆绘零件图。所有装配图和零件图应包括足够的视图，并注明生产上所需的全部尺寸、公差、技术条件和材料。成批生产的机械，还要进行试生产和成品试验，根据试生产中出现的問題及成品试验结果，对设计进行修改。这项工作有时要反复进行多次修改，才能获得较好的成果。因为影响设计的因素很多，它们之间又有相互影响，所以实际的设计过程往往要交叉进行，反复校正，以得到最好的设计结果。设计工作是一种创造性劳动，应发挥人的主观能动性，分析所有因素的辩证关系，解决主要和次要矛盾。

二、在机械设计时应考虑的因素

设计机器、机构及零件时一般要考虑很多方面，但由于机器或零件性能不同、工作情况不同，因此考虑的因素也不同。

在设计中应考虑的因素：

(1) 运动和动力性能

根据机器的使用要求，从运动要求方面确定工作原理，选择机构类型及传动方式。通过合理的机构组合来协调运动，实现预定动作。按机器工作情况，确定输入功率、传动效率。

(2) 强度和刚度

零件应具备足够强度，是指零件在其预定寿命期间承受载荷后不致因反复工作而发生疲劳破坏，不会因偶然的过载而断裂，也不会因过载产生塑性变形。零件应具备足够刚度，是指零件受载时不产生过量的弹性变形。如机床主轴及轧钢机的轧辊对刚度要求都很高，如果刚度达不到要求，就会严重影响产品质量。

(3) 振动

高速机器易产生振动。振动时必产生附加应力使零件加速损坏，振动会使机器不能正常工作或影响其产品质量。此外振动也引起噪声，使工作环境恶化。当载荷变动频率与机器固有频率相等时，还会发生共振，导致机器迅速破坏。所以，对于高速机器及其零件，应进行相应的振动计算并采取措施防止机器及其零件因振动而损坏。

(4) 摩擦、磨损及润滑

相对运动的零件，会因摩擦而产生磨损。如直线导轨与滑块、铰链连接机构、转轴与轴承、螺杆与螺母、相啮合的齿轮等都是常见的互相摩擦的零件。因摩擦而产生摩擦阻力和摩擦功，消耗能量，降低机械效率。而对于功率大的机器更应注意提高效率，当然也应注意防止出现自锁。

作相对运动的零件，因摩擦而产生磨损，零件的磨损会导致工作性能下降。例如齿轮齿面

的磨损使齿形失去理论上要求的形状,会让运转不平稳;机床主轴承的磨损也会影响机床的运转精度,从而增加产品的制造误差。磨损是机床及零件报废的主要原因之一。摩擦也使零件工作温度升高,如果散热不好还会导致摩擦副烧坏。为了减少摩擦、降低磨损和冷却、防尘、防锈、防振等,应对摩擦表面进行润滑,可用润滑剂及使润滑剂进入摩擦表面的润滑装置。

(5) 机器寿命和安全操作人机联系设计

设计机器时要拟订机器的预期工作寿命,而机器中的各个零件因其工作情况不同寿命也不同,所以零件的预期工作寿命与机器的预期工作寿命不一致。例如机器的寿命比较长,而机器中所用的轴承、传动胶带、传动链条等寿命却很短。

此外还应重视工人的安全操作和劳动保护,并使操作系统尽量简单可靠。容易错误操纵的地方可设置连锁闭合装置。例如有的机器在润滑油泵未开动前不能起动,可保证零件摩擦部分在工作之前能有必要的润滑。人机联系设计内容,例如机器仪表、信号显示器和操纵器等的设计,这些装置都应方便操作人员使用,才能保证生产效率。仪表的位置排列及大小、形状、颜色、显示方式等,都和人的工作效率有关。仪表采用直观形象的显示方式。应注意开关、按钮、手柄、手轮等的形状,不同操纵器应有明显不同的形状,应当做到不必用眼,手一触即可知其作用。对操纵器所用的力不应过大或过小,过大易使人疲劳;过小操纵器易滑移。操纵力大小最好与操纵量的大小成正比。

(6) 经济性和工艺性及材料选用和标准化

机构或零件在满足使用要求的条件下应力求结构简单、加工容易、材料价廉、维修方便、摩擦功耗较低。材料的选择还应考虑国家的资源及供应情况。

在设计中,尽可能采用标准件,是因为标准件在专门工厂生产、由特定设备加工,因此生产效率高,质量好,成本低,还能节约原材料。更主要的是可以减少机械设计的工作量,还会给制造和维修带来很大方便。只有标准零件不能满足要求时才允许采用非标准零件。

(7) 其他方面

各种机器上用的机构和零件,常常因使用特点及使用环境不同,而有其特定要求。例如,机床和仪器要求长期保持精度;航天设备要求质量轻、工作可靠;地质钻探设备要求拆装方便;食品机器和纺织机械要求清洁不污染产品;核动力装置要求不污染环境。此外,在极高和极低温度下工作的机器要考虑耐高、低温性能;接触腐蚀介质的机器要考虑耐蚀性等。

总的来说,机械设计工作应使机器及其机构和零件在满足工作要求的前提下,尽量做到体积小、重量轻、效率高、成本低、制造容易、安全耐用、维修方便、不污染产品及环境等,尽可能采用先进的设计方法和生产技术,同时还要考虑材料供应、标准零件使用以及生产条件限制、运输安全等问题。

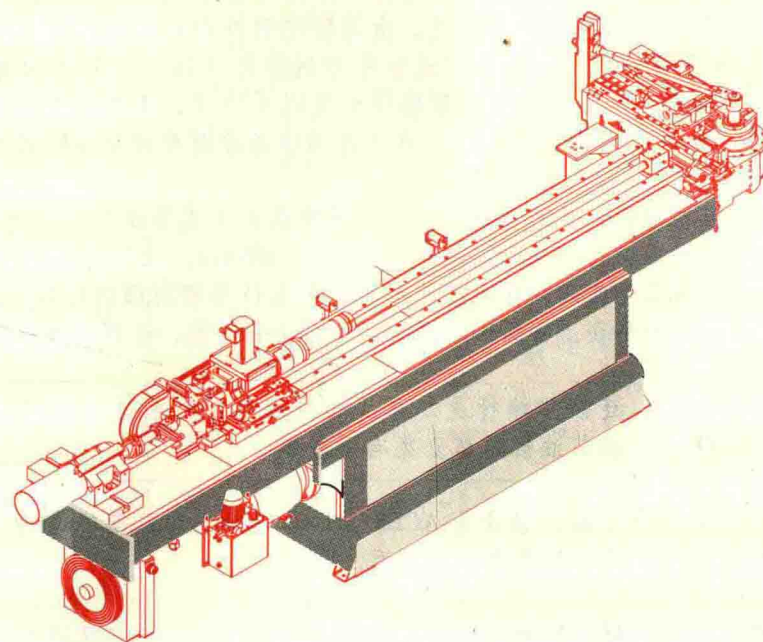
导读二、如何阅读及使用本图册

本图册包括了机床机械设计应完成的全部内容,同时也把作者多年的设计经验介绍给大家,通过实例WG100CNC全自动弯管机的机械设计,来给机械设计专业学生和年轻的设计工程师展示如何进行机床或机械设计。本图册力求提供给读者一个完整机床机械设计所涉及的方方面面,在设计过程中贯彻作者自己的一些想法。本图册的特点:一是以新的视图理论来编写,即用完整工程图样来说明,这里平面视图是用来反映各投影面的真实信息,而立体视图是用来加强实体感觉,也就是平面视图代替不了立体视图的直观,立体视图代替不了平面视图信息的准确。当然,在平面视图已能完全表达清楚时就不必绘制立体视图。总之力求机械制图语言清楚,让阅读此图册的人都能读懂;二是用多角度(两个)立体图来表达复杂图样,使正、反方向视图均可表达清楚;三是本图册的平面视图中,个别图样视图用虚线画出内部结构(不用剖视来表达),这样的表达方式也有别样特色;四是封闭尺寸链的标注,不需要让读图者再去计算尺寸;五是装

配图中个别序号重复标注,对于一些重要零件及希望注意的零件可重复多次标注序号。这五点是多年的体会和总结,请读者在读图时细心品味。

WG100CNC全自动弯管机床设计说明书如下:

本书设计题目是“WG100CNC全自动弯管机床”,其是最大弯管外径为100mm,计算机控制的弯管机床。WG100CNC全自动弯管机床,带有5个数控轴;数字或液压轴的技术特性编入机器参数;产品安排包括定单、日期、优先权、工件数量、材料、编程和编程准备及使用时间;在存储器及磁盘上可查询零件、零件号、图号及其他日期、材料、设备等;每次弯管前后,可显示2D、3D工件;根据U、V、W坐标,进行编程;计算工件长度,操作工可随时修正数据;在不同工件编程中,可以使用不同的模具;带有10in高分辨率彩色显示器;在2D或3D空间重现整个工件彩色图,并可绕U、V、W轴旋转工件;工件计数可设置到99999个,每个工件的工序数可达48个;可随时插入、删除、块移动及工序复制;对X、Y、Z轴可随时修正;可采用英制或公制编程;可自动计算及优化机器循环;在机器操作运行中,对Y轴角度范围计算及应用循环有自动编程功能;全自动的单头弯管机,可加工($\phi 10 \sim \phi 100$)mm $\times 2.5$ mm的管子,可提供向右手方向的弯曲结构,通过非常先进的2D、3D图可观察到加工过程,可用模拟软件进行控制和编程,减少编程时间和元件的耗损。本图册不包括电气控制部分和液压油路部分,是纯粹机床机械部分的设计图册,下图为“WG100CNC全自动弯管机床”外观图:



一、WG100CNC全自动弯管机床技术参数(见表1-1)

表1-1 WG100CNC全自动弯管机床技术参数

技术参数名称	单位	数值	技术参数名称	单位	数值
最大弯曲力矩	N·m	12367	转管速度 Z	(°)/s	124
圆管	mm	(10~100)×2.5	最大安装功率	kW	23
方管	mm	70×70×2.5	油泵电动机功率	kW	18.5
长方管	mm	90×43×2.5	最大液压压力	MPa	12
椭圆管	mm	90×43×2.5	噪声水平	dB	75
弯曲半径	mm	40~300	轴向精度	—	X = ±0.1mm Y = ±0.1° Z = ±0.1°
送料速度 X	mm/s	611			
弯曲速度 Y	(°)/s	71	机床尺寸	mm	5200×1450×1600

二、机床结构

该机床的机械结构由十五个部分组成：1. WG100CNC-01-00 弯管头部分；2. WG100CNC-02-00 小车部分；3. WG100CNC-03-00 夹紧旋转部分；4. WG100CNC-04-00 抽芯部分；5. WG100CNC-05-00 风冷却器；6. WG100CNC-06-00 带轮传动部分；7. WG100CNC-07-00 电动泵部分；8. WG100CNC-08-00 保险装置；9. WG100CNC-09-00 编码器；10. WG100CNC-10-00 右弯管机座；11. WG100CNC-11-00 连杆支承；12. WG100CNC-12-00 链条返回机构；13. WG100CNC-13-00 旋转移动轮；14. WG100CNC-14-00 电控柜；15. WG100CNC-15-00 润滑油盒。

三、机床主要部分功能简介

1. 弯管头部分

弯管头部分是机床的核心部分，要有足够的弯曲力矩及准确的送料位置，顶紧油缸结构与夹紧油缸完全一样；顶紧油缸内径为 $\phi 100\text{mm}$ ，油缸行程为 95mm ；主油缸内径为 $\phi 120\text{mm}$ ，油缸行程为 410mm ；其中轮模回转部分在电磁阀控制下可以实现轮模沿弯管方向转动及复位。

本机床是右弯管机床，也可做成左弯管机床，弯管头部分留有工艺螺孔。弯管由双油缸驱动，通过比例阀控制。弯曲角度可编程控制。弯曲臂上装有一个管件夹紧装置。助推模单元安装在头部单元。提供弯管助推力。

2. 小车部分

X/Z 轴小车单元，包括管件夹头、管件旋转单元及 X 轴传动单元，X 轴由丝杠螺母传动。小车在轨道上带着工件前后移动，为了缩短弯管时间，小车下部采用导程为 40mm 的丝杠螺母，丝杠一端是梯形齿大同步带轮与伺服电动机相连，由伺服电动机控制实现小车的进退，伺服电动机型号为 MDMA-30；小车下面与轨道相接触的地方粘有耐磨片（钛合金）除可增加耐磨性外，还可保持机床精度。定期检查小车导轨间隙，调整螺栓可减小间隙，注意小车导轨无干涉。定期检查 X 轴传动带张紧力，如果发现传动带过松，可通过调整螺栓调整传动带张紧力。

3. 夹紧旋转部分

工件旋转由伺服电动机控制，采用齿轮、蜗杆二级传动的方式实现，伺服电动机为 MDMA-10；弯管臂夹紧部分结构为水平方向前后滑移；夹紧油缸内径 $\phi 85\text{mm}$ ，油缸行程 10mm ；滑板和弯管臂润滑采用油脂润滑。多年的工作实践，在此把使用格莱圈或 O 形密封圈的实践经验介绍给大家，在配作油缸与活塞的间隙时，最好与市面上密封圈的现货尺寸公差相匹配，否则很难配合严密。

4. 抽芯部分

抽芯部分位于机床尾部，连接芯棒杆及芯棒，可控制芯棒的前进与后退。抽芯油缸内径为 $\phi 120\text{mm}$ ，油缸行程为 60mm ，抽芯油缸后部安装有防护罩。

5. 风冷却器

为了调节油温而采用风冷却器，型号是 ACE8-M1-05-200。它不需要进行任何维护，但也应定期目视检查风冷却器，清洁风冷却器及叶片表面。

6. 带轮传动部分

带轮传动是由伺服电动机带动转动，型号是 MDMA-30 通过梯形齿传动带传动到大螺距的丝杠螺母，而使小车快速进退。定期检查 X 轴传动带张紧力，如果发现传动带过松，可通过调整螺栓调整传动带张紧力。

7. 电动泵部分

电动泵的型号是 Y180M-4 18.5kW，变量柱塞泵型号为 PMV-50-A-2-R，油箱容积约为 575L，当注油至中间位置时容积达到 380L。检查电动泵电动机转向，若为反向，可改变电源相序。

8. 保险装置

保险装置是弯管机在弯管工作时必不可少的安全装置，尽管是全自动可控制机床，但也应防止人为的意外因素。为了更好地使用机床，只需一人即可进行机床的操作和维护。出于安全原因，不允许任何其他人员进行操作及维护。

9. 编码器

编码器的型号是 S38-J 系列-2500P/R。

10. 右弯管机座

本弯管机床是右方向弯曲，因而称为右弯管机座。机床采用框架式结构焊接而成，床身下方大肚形状是油箱部分，有利于降低床身重心，增加床身稳定性，床身内部分成两个部分，依次排布为液压元件及电动机、泵、管件；床身与船台采用螺栓联接，船台高度可调节。

11. 连杆支承

用于防止管件及芯棒下垂，连杆支承油缸由电磁阀控制，支承活塞杆有齿，通过齿轮齿条的传动实现支承棒的升降，支承棒内装有弹簧，可以在支承棒遇到干涉时收缩，避免碰撞；支承油缸内径 $\phi 30\text{mm}$ ，油缸行程在 $0 \sim 18\text{mm}$ 范围内可调节。

12. 链条返回机构

链条返回机构的主油缸内径为 $\phi 120\text{mm}$ ，油缸行程 410mm ；套筒滚子链型号为 31P 20B-1。机床在工作一段时间后，牵引链条可能会松动。这将造成弯管臂与跟进模支架发生碰撞，产生噪声。需要及时调整链条张紧力。当使用大直径的弯管模时，可降低弯管模的返回速度以防止返回结束时发生反弹。通过调整液压阀可调整返回速度。

13. 旋转移动轮

旋转移动轮的丝杠与螺母最好选取天津罗升企业有限公司的罗升系列产品，丝杠与螺母配套制作，最好螺距不要小于 40mm 。

14. 电控柜

电控柜是机床的心脏，电气柜内部要通风良好，定期更换装在风扇上的滤网。要注意：1) 接地连接情况；2) 紧固电源和辅助控制接线端子；3) 极限开关位置；4) 控制按钮状况；5) 信号装置如指示灯的状况；6) 安全装置状况；7) 操作保护装置；将编好的程序输入机床启动后，会按照已编好的程序进行动作与加工零件。注意：机床维护必须在主电源关闭的情况下进行；维护与操作只需一人即可。

15. 润滑油盒

润滑油盒是位于机床尾部的一个润滑单元，用于润滑机床的移动部件。由数控系统控制润滑的启动与停止。建议经常检查油箱油位。整机及抽芯部分都采用自动润滑装置。也应经常注意油品及油量多少。要经常检查机床工作时的油温是否处于正常温度。建议工作 $1500 \sim 2000\text{h}$ 后，要检查油箱及油是否干净；当滤芯堵塞时，一个电子信号将显示错误信息。工作 $4000 \sim 5000\text{h}$ 后，彻底更换液压油及滤芯。如果需要往油箱加油，需要使用相同油品。在清空油箱前请检查油温是否处于常温，清空油箱时请使用合适的抽油泵。

四、WG100CNC 全自动弯管机的优点

1) WG100CNC 全自动弯管机床带有 10in 高分辨率彩色显示器，可清楚观看到工件的 2D 或 3D 彩色图。

2) WG100CNC 全自动弯管机床可以通过选择功能完成多曲率或连续曲率变化的管子的加工，也可以完成在不同平面上的变曲率加工，可使组合变管更灵活。

3) 小车进退采用丝杠与螺母的结构，并且又处在中央，受力状况好，对中性也好，提高了送料精度，采用大导程丝杠与螺母可以提高送料速度，生产效率更高。

4) 轮模回转部分可由电磁阀单独控制，可在弯管时与弯管臂同时动作，在弯管结束后能够保持原弯管状态不变，待弯管臂单独退弯及小车送料后，由电磁阀控制轮模回转复位，可避免轮模上的拼块与管件相碰；同时弯管臂夹紧部分可设计成水平滑移式结构。

5) 床身与船台采用分体结构，方便制造和确保产品质量，可分别焊接成型，再用螺栓联接安装在一起，组成高精度机床床身。

五、参数设计计算

整机中心高： 1130mm 。

弯管力矩： $10570.02\text{N} \cdot \text{m}$ 。

弯曲力矩： $12367.12\text{N} \cdot \text{m}$ （主油缸缸径为 $\phi 120\text{mm}$ ，活塞杆径为 $\phi 60\text{mm}$ ，最大工作压力为 12MPa ）。

WG100CNC 全自动弯管机图样总表

图样序号	图 号	名 称	材料	数量(件/台)	图样页码	备注	图样序号	图 号	名 称	材料	数量(件/台)	图样页码	备注
1	WG100CNC-00	机床总装配立体图			1		33	WG100CNC-01-02-15	头体面板立体图	45	1	22	
2	WG100CNC-00	机床总装配平面图			2		34	WG100CNC-01-02-15	头体面板平面图	45	1	23	
3	WG100CNC-01-00	弯管头部分装配立体图			3		35	WG100CNC-01-02-17	镶条 2 轴	45	1	24	
4	WG100CNC-01-00	弯管头部分装配平面图			4		36	WG100CNC-01-02-18	联动轴	45	2	24	
5	WG100CNC-01-00	弯管头部分装配平面图			5		37	WG100CNC-01-02-19	块	45	1	24	
6	WG100CNC-01-01-00	拉杆装配立体图			6		38	WG100CNC-01-02-20	连板	45	1	25	
7	WG100CNC-01-01-00	拉杆装配平面图			7		39	WG100CNC-01-02-21	盖板	45	1	25	
8	WG100CNC-01-01-01	垫圈	45	1	8		40	WG100CNC-01-03-00	滑座装配立体图			26	
9	WG100CNC-01-01-02	轴套	45	1	8		41	WG100CNC-01-03-00	滑座装配平面图			27	
10	WG100CNC-01-01-03	固定块	45	1	8		42	WG100CNC-01-03-01	叉板	45	1	28	
11	WG100CNC-01-01-04	连杆	45	1	9		43	WG100CNC-01-03-02	固定板	45	1	29	
12	WG100CNC-01-01-05	套箍	45	1	9		44	WG100CNC-01-03-03	定块	45	1	30	
13	WG100CNC-01-01-08	支承板	45	1	9		45	WG100CNC-01-03-05	镶条 1	45	1	30	
14	WG100CNC-01-01-06	连杆座	45	1	10		46	WG100CNC-01-03-06	镶条 2	45	1	31	
15	WG100CNC-01-02-00	制动管装配立体图			11		47	WG100CNC-01-03-12	联动轴	45	2	31	
16	WG100CNC-01-02-00	制动管装配平面图			12		48	WG100CNC-01-03-11	镶条 2 轴	45	1	31	
17	WG100CNC-01-01-07	连杆头	45	1	13		49	WG100CNC-01-03-04	定位块	45	1	32	
18	WG100CNC-01-02-01	叉板	45	1	13		50	WG100CNC-01-03-07	固定板	45	1	33	
19	WG100CNC-01-02-02	头体	45	1	14		51	WG100CNC-01-03-08	边尺板 1	45	1	34	
20	WG100CNC-01-02-03	固定块	45	1	15		52	WG100CNC-01-03-09	边尺板 2	45	1	35	
21	WG100CNC-01-02-04	定块	45	1	15		53	WG100CNC-01-03-10	头体面板	45	1	36	
22	WG100CNC-01-02-06	斜块 1	45	1	15		54	WG100CNC-01-03-13	定位销	45	2	37	
23	WG100CNC-01-02-05	定位块	45	1	16		55	WG100CNC-01-03-14	块	45	1	37	
24	WG100CNC-01-02-07	镶条 1	45	1	16		56	WG100CNC-01-03-15	盖板	45	1	37	
25	WG100CNC-01-02-08	镶条 2	45	1	16		57	WG100CNC-01-03-16	连板	45	1	38	
26	WG100CNC-01-02-09	弯块	45	1	17		58	WG100CNC-01-04-01	块	45	1	38	
27	WG100CNC-01-02-13	斜块 2	45	1	17		59	WG100CNC-01-04-00	轮模返回部分装配立体图			39	
28	WG100CNC-01-02-10	固定板	45	1	18		60	WG100CNC-01-04-00	轮模返回部分装配平面图			40	
29	WG100CNC-01-02-11	边尺板 1	45	1	19		61	WG100CNC-01-04-02	定板	45	1	41	
30	WG100CNC-01-02-12	边尺板 2	45	1	20		62	WG100CNC-01-04-04	护板	45	1	41	
31	WG100CNC-01-02-14	斜块 3	45	1	21		63	WG100CNC-01-04-03	座板	45	1	42	
32	WG100CNC-01-02-16	定位销	45	1	21		64	WG100CNC-01-04-15-00	轮模返回机构装配立体图			43	

图样序号	图号	名称	材料	数量(件/台)	图样页码	备注	图样序号	图号	名称	材料	数量(件/台)	图样页码	备注
65	WG100CNC-01-04-15-00	轮模返回机构装配平面图			44		102	WG100CNC-01-15	定位销 3	45	2	65	
66	WG100CNC-01-04-15-01	轴 1	45	1	45		103	WG100CNC-01-10	镶块	45	2	65	
67	WG100CNC-01-04-15-02	轴垫	45	1	45		104	WG100CNC-01-12	轴承外限位	45	2	66	
68	WG100CNC-01-04-15-05	块	45	1	45		105	WG100CNC-01-13	锁紧螺母	45	1	66	
69	WG100CNC-01-04-15-03	键	45	1	46		106	WG100CNC-01-16	块 1	45	2	66	
70	WG100CNC-01-04-15-07	限位端盖	45	1	46		107	WG100CNC-01-14	链轮	45	1	67	
71	WG100CNC-01-04-15-06	轴承座	45	1	46		108	WG100CNC-01-18	盘	45	1	67	
72	WG100CNC-01-04-15-04	箱体	45	1	47		109	WG100CNC-01-17	块 2	45	1	68	
73	WG100CNC-01-04-15-08	链轮	45	1	48		110	WG100CNC-01-19	环	45	1	68	
74	WG100CNC-01-04-15-09	齿轮	45	1	48		111	WG100CNC-01-20	轴承内限位	45	1	68	
75	WG100CNC-01-04-15-10	链轮轴	45	1	48		112	WG100CNC-01-21	轴承挡环	45	1	68	
76	WG100CNC-01-05-01	套	45	1	48		113	WG100CNC-01-22	支架	Q235	1	69	
77	WG100CNC-01-04-15-11	盖板	45	1	49		114	WG100CNC-01-23	紧块	45	1	69	
78	WG100CNC-01-04-15-12	压条	45	1	49		115	WG100CNC-01-24	定位销 1	45	1	70	
79	WG100CNC-01-04-15-13	轴壳体	45	1	50		116	WG100CNC-01-25	定位销 2	45	1	70	
80	WG100CNC-01-04-15-14	薄片	45	1	50		117	WG100CNC-01-26	链轮芯	45	1	70	
81	WG100CNC-01-04-15-15	固定板	45	1	51		118	WG100CNC-02-00	小车部分装配立体图			71	
82	WG100CNC-01-04-15-16-02	进出油块	45	2	51		119	WG100CNC-02-00	小车部分装配平面图			72	
83	WG100CNC-01-04-15-16-00	模具返回气缸装配图			52		120	WG100CNC-02-01	套	ZCuPbSn10	1	73	
84	WG100CNC-01-04-15-16-01	套筒	45	2	53		121	WG100CNC-02-03	法兰盘	45	1	73	
85	WG100CNC-01-05-04	双头螺柱	45	4	53		122	WG100CNC-02-02	压盖	45	1	73	
86	WG100CNC-01-04-15-16-03	齿条	45	2	53		123	WG100CNC-02-04	连接板 1	45	1	74	
87	WG100CNC-01-05-00	气缸-1 装配图			54		124	WG100CNC-02-05	垫片	45	4	74	
88	WG100CNC-01-05-02	底座	45	1	55		125	WG100CNC-02-06	连接板 2	45	1	75	
89	WG100CNC-01-05-05	轴	45	1	56		126	WG100CNC-02-07	支架	45	1	75	
90	WG100CNC-01-06-01	套	45	1	56		127	WG100CNC-02-13-00	弯管小车底座装配立体图			76	
91	WG100CNC-01-06-04	双头螺柱	45	4	56		128	WG100CNC-02-13-00	弯管小车底座装配平面图			77	
92	WG100CNC-01-05-03	合座	45	1	57		129	WG100CNC-02-13-02	底座立体图	45	1	78	
93	WG100CNC-01-06-00	气缸-2 装配图			58		130	WG100CNC-02-13-02	底座平面图	45	1	79	
94	WG100CNC-01-06-02	底座	45	1	59		131	WG100CNC-02-13-03	镶条 1	HT250	1	80	
95	WG100CNC-01-06-05	轴	45	1	60		132	WG100CNC-02-13-04	镶条 2	HT250	1	80	
96	WG100CNC-01-09	大同步带轮	45	1	60		133	WG100CNC-02-13-05	镶条 3	HT250	2	80	
97	WG100CNC-01-06-03	合座	45	1	61		134	WG100CNC-03-00	夹紧旋转部分装配立体图			81	
98	WG100CNC-01-07	大链轮	45	1	62		135	WG100CNC-03-00	夹紧旋转部分装配平面图			82	
99	WG100CNC-01-08	壳体立体图	45	1	63		136	WG100CNC-03-00	夹紧旋转部分装配平面图			83	
100	WG100CNC-01-08	壳体平面图	45	1	64		137	WG100CNC-03-01-00	夹头装配图			84	
101	WG100CNC-01-11	轴	45	1	65		138	WG100CNC-03-01-01	内管	45	1	84	

(续)

图样序号	图号	名称	材料	数量(件/台)	图样页码	备注	图样序号	图号	名称	材料	数量(件/台)	图样页码	备注
139	WG100CNC-03-01-02	外管	45	1	85		176	WG100CNC-03-10	连杆衬套	45	1	107	
140	WG100CNC-03-03-02	垫圈	45	1	85		177	WG100CNC-03-11	制动轴衬	45	1	107	
141	WG100CNC-03-01-03	液压索管	45	1	85		178	WG100CNC-03-14	键	45	1	108	
142	WG100CNC-03-01-04	螺母	45	1	86		179	WG100CNC-03-15	螺母	45	1	108	
143	WG100CNC-03-01-05	旋转螺母	45	1	86		180	WG100CNC-03-17	隔环 2	45	1	108	
144	WG100CNC-03-02-00	转动接头装配图			87		181	WG100CNC-03-18	芯管	45	1	109	
145	WG100CNC-03-02-01	旋转体	45	1	87		182	WG100CNC-03-19	转动接头	45	1	110	
146	WG100CNC-03-03-00	旋转机构装配立体图			88		183	WG100CNC-03-20	导向套	45	2	111	
147	WG100CNC-03-03-00	旋转机构装配平面图			89		184	WG100CNC-03-22	弹簧销	45	2	111	
148	WG100CNC-03-03-01	传动 Z 轴	45	1	90		185	WG100CNC-03-21	控制杆	45	1	111	
149	WG100CNC-03-03-03	轴承套	45	1	91		186	WG100CNC-03-23	芯管固定块	45	1	112	
150	WG100CNC-03-03-04	下部轴承套	45	1	92		187	WG100CNC-03-13	小车架	45	1	113	
151	WG100CNC-03-03-07	前部法兰盘	45	1	92		188	WG100CNC-03-24	制动螺钉	45	1	114	
152	WG100CNC-03-03-05	上盖	HT250	1	93		189	WG100CNC-04-01	垫	45	1	114	
153	WG100CNC-03-03-12	齿轮套	45	1	94		190	WG100CNC-04-02	滑杆轴	45	1	114	
154	WG100CNC-03-03-06	上部法兰盘	45	1	94		191	WG100CNC-04-00	抽芯部分装配立体图			115	
155	WG100CNC-03-03-08	轴承压盖	45	1	94		192	WG100CNC-04-00	抽芯部分装配平面图			116	
156	WG100CNC-03-03-09	电动机齿轮	45	1	95		193	WG100CNC-04-03	滑杆	45	1	117	
157	WG100CNC-03-03-10	传动齿轮	45	1	95		194	WG100CNC-04-04	滑杆座	45	1	117	
158	WG100CNC-03-03-11	蜗杆	35CrMo	1	96		195	WG100CNC-04-05	轴滑叉	45	1	118	
159	WG100CNC-03-03-11	蜗轮	ZCuSn10Pb1	1	97		196	WG100CNC-04-06	块	45	1	118	
160	WG100CNC-03-03-13	箱体立体图	HT250	1	98		197	WG100CNC-04-07	转柄轴	45	1	119	
161	WG100CNC-03-03-13	箱体平面图	HT250	1	99		198	WG100CNC-04-08	定位块	45	2	119	
162	WG100CNC-03-05	轴 1	45	2	100		199	WG100CNC-04-09	镶条	45	1	119	
163	WG100CNC-03-01-06	压缩弹簧	40Mn	1	100		200	WG100CNC-04-10	螺母	45	2	120	
164	WG100CNC-03-04-00	气缸装配图			101		201	WG100CNC-06-02	导块	45	1	120	
165	WG100CNC-03-04-01	销	45	1	102		202	WG100CNC-04-11	套 1	45	1	120	
166	WG100CNC-03-25	固定螺钉	45	5	102		203	WG100CNC-04-12	套 2	45	1	121	
167	WG100CNC-03-04-03	法兰盘	45	1	102		204	WG100CNC-04-13	限位块 1	45	2	121	
168	WG100CNC-03-04-02	缸体	45	1	103		205	WG100CNC-04-14-01	滑轨	45	1	122	
169	WG100CNC-03-04-04	活塞	45	1	104		206	WG100CNC-04-14-02	套 3	QSn4-3	2	122	
170	WG100CNC-03-12	衬套 2	45	1	105		207	WG100CNC-04-15	限位块 2	45	1	122	
171	WG100CNC-03-07	隔环 1	45	2	105		208	WG100CNC-04-16	弯板	45	1	123	
172	WG100CNC-03-06	轴 2	45	2	105		209	WG100CNC-04-17	挡板	45	1	123	
173	WG100CNC-03-08	块	45	1	106		210	WG100CNC-04-18	主轴	45	1	124	
174	WG100CNC-03-16	连接平垫	45	1	106		211	WG100CNC-04-19-04	轴	45	1	124	
175	WG100CNC-03-09	衬套 1	45	1	107		212	WG100CNC-04-19-00	提取气缸装配图			125	

图样序号	图号	名称	材料	数量(件/台)	图样页码	备注	图样序号	图号	名称	材料	数量(件/台)	图样页码	备注
213	WG100CNC-04-19-01	体	45	1	126		250	WG100CNC-10-14	套垫 1	氯丁橡胶	2	149	
214	WG100CNC-04-19-02	端盖 1	45	1	127		251	WG100CNC-10-10	盖板 1	Q235	1	149	
215	WG100CNC-04-19-03	端盖 2	45	1	127		252	WG100CNC-10-11	盖板 2	Q235	1	150	
216	WG100CNC-05-00	风冷却器装配图			128		253	WG100CNC-10-12	盖板 3	Q235	1	150	
217	WG100CNC-06-00	带轮传动部分装配立体图			129		254	WG100CNC-10-13	盖板 4	Q235	1	151	
218	WG100CNC-06-00	带轮传动部分装配平面图			130		255	WG100CNC-10-15	套垫 2	氯丁橡胶	1	151	
219	WG100CNC-06-01	轴挡	45	1	131		256	WG100CNC-10-16	角钢	Q235	2	151	
220	WG100CNC-07-01	吸油管	45	1	131		257	WG100CNC-10-17	防护罩	Q235	1	152	
221	WG100CNC-06-03	主电动机同步带轮	45	1	131		258	WG100CNC-10-18	管套	Q235	4	152	
222	WG100CNC-06-04	支架	45	1	132		259	WG100CNC-10-25	套	45	2	152	
223	WG100CNC-06-05	大支架	45	1	133		260	WG100CNC-10-19	油槽筐圈	45	1	153	
224	WG100CNC-07-00	电动泵部分装配图			134		261	WG100CNC-10-20	限位道 1	铝镁合金	1	153	
225	WG100CNC-08-00	保险装置装配立体图			135		262	WG100CNC-10-21	限位道 2	铝镁合金	1	154	
226	WG100CNC-08-00	保险装置装配平面图			136		263	WG100CNC-10-22	叉架	45	2	154	
227	WG100CNC-08-01	圆垫	45	2	137		264	WG100CNC-10-23	小卡块	45	2	155	
228	WG100CNC-08-02	定位块	45	2	137		265	WG100CNC-10-72-01	垫	45	36	155	
229	WG100CNC-08-03	防护板	45	2	137		266	WG100CNC-10-24	挡板	45	1	156	
230	WG100CNC-09-00	编码器装配立体图			138		267	WG100CNC-10-72-00	纵梁装配立体图			157	
231	WG100CNC-09-00	编码器装配平面图			139		268	WG100CNC-10-72-00	纵梁装配平面图			158	
232	WG100CNC-09-01	轴	45	1	140		269	WG100CNC-10-72-03	长轨	45	2	159	
233	WG100CNC-09-03	小同步带轮	45	1	140		270	WG100CNC-10-72-04	端头	45	2	159	
234	WG100CNC-09-02	支承板	45	1	140		271	WG100CNC-10-72-02	槽装配立体图	45	1	160	
235	WG100CNC-09-04	限位环	45	2	141		272	WG100CNC-10-72-02	槽装配平面图	45	1	161	
236	WG100CNC-10-01	垫	45	4	141		273	WG100CNC-10-72-02-01	底板	45	6	162	
237	WG100CNC-09-06	底板支座	HT250	1	141		274	WG100CNC-10-72-02-02	架板	45	1	162	
238	WG100CNC-09-05	固定法兰盘	45	1	142		275	WG100CNC-10-72-02-03	型材	45	1	163	
239	WG100CNC-10-02	架	45	1	142		276	WG100CNC-10-72-02-04~09	型材	45	6	163	
240	WG100CNC-10-00	右弯管机座装配立体图			143		277	WG100CNC-10-72-02-10	侧板	45	1	163	
241	WG100CNC-10-00	右弯管机座装配平面图			144		278	WG100CNC-10-72-02-11	弯板	45	1	164	
242	WG100CNC-10-03	箱体立体图	Q235	1	145		279	WG100CNC-10-72-02-12~21	平板	45	11	164	
243	WG100CNC-10-03	箱体平面图	Q235	1	146		280	WG100CNC-10-72-02-22	角板	45	2	165	
244	WG100CNC-10-04	挡块 1	45	2	147		281	WG100CNC-10-72-02-23	孔板 1	45	1	165	
245	WG100CNC-10-05	挡块 2	45	2	147		282	WG100CNC-10-72-02-24	孔板 2	45	1	166	
246	WG100CNC-10-06	油管 1	Q235	2	148		283	WG100CNC-10-72-02-25	孔板 3	45	1	166	
247	WG100CNC-10-07	油管 2	Q235	1	148		284	WG100CNC-10-72-02-26~28	平板	45	5	167	
248	WG100CNC-10-08	键 1	45	2	148		285	WG100CNC-11-01	杠	45	1	167	
249	WG100CNC-10-09	键 2	45	6	149		286	WG100CNC-11-00	连杆支承装配立体图			168	

(续)

图样序号	图号	名称	材料	数量(件/台)	图样页码	备注	图样序号	图号	名称	材料	数量(件/台)	图样页码	备注
287	WG100CNC-11-00	连杆支承装配平面图			169		324	WG100CNC-12-21-00	牵引油缸装配立体图			187	
288	WG100CNC-11-03	限位座	45	2	170		325	WG100CNC-12-21-00	牵引油缸装配平面图			188	
289	WG100CNC-11-05	端头 1	45	1	170		326	WG100CNC-12-21-01	锥套	45	1	189	
290	WG100CNC-11-04	固定螺母	45	1	171		327	WG100CNC-12-21-02	外管	45	1	189	
291	WG100CNC-11-11	套 2	45	1	171		328	WG100CNC-12-37-01	封头	45	2	190	
292	WG100CNC-11-06	端头 2	45	1	171		329	WG100CNC-12-21-04	前管座	45	1	190	
293	WG100CNC-11-07	套 1	45	1	172		330	WG100CNC-12-21-03	管座	45	1	191	
294	WG100CNC-11-08	齿轮轴 1	45	1	172		331	WG100CNC-12-21-05	长螺栓	45	4	192	
295	WG100CNC-11-14	底板	45	1	172		332	WG100CNC-12-21-06	活塞	45	1	192	
296	WG100CNC-11-09	体	HT250	1	173		333	WG100CNC-12-21-07	轴 1	45	1	193	
297	WG100CNC-11-10	齿条轴 2	38NiCrMo4	1	174		334	WG100CNC-12-21-08	轴 2	45	1	193	
298	WG100CNC-11-02	弹簧座	45	1	174		335	WG100CNC-12-37-00	链轮传动装配立体平面图			194	
299	WG100CNC-11-15	紧定螺钉	45	1	174		336	WG100CNC-12-37-02	链轮	45	1	195	
300	WG100CNC-11-12	支杆	45	1	175		337	WG100CNC-12-37-03	连体	45	1	195	
301	WG100CNC-11-13	叉轴	45	1	175		338	WG100CNC-13-00	旋转移动轮装配立体图			196	
302	WG100CNC-12-00	链条返回机构装配立体图			176		339	WG100CNC-13-00	旋转移动轮装配平面图			197	
303	WG100CNC-12-00	链条返回机构装配平面图			177		340	WG100CNC-13-01	环形圈	45	1	198	
304	WG100CNC-12-02	限位套 1	45	1	178		341	WG100CNC-13-02	垫圈	45	3	198	
305	WG100CNC-12-20	连套 2	45	1	178		342	WG100CNC-13-03	轴套 1	ZCuPb15Sn8	1	198	
306	WG100CNC-12-01	垫圈	45	1	179		343	WG100CNC-13-04	轴套 2	ZCuPb15Sn8	1	199	
307	WG100CNC-12-06	限位套 2	45	1	179		344	WG100CNC-13-05	主轴同步带轮	45	1	199	
308	WG100CNC-12-03	拉杆 1	45	1	179		345	WG100CNC-13-08	隔环	45	1	200	
309	WG100CNC-12-04	拉杆 2	45	1	180		346	WG100CNC-13-06	后隔环	45	2	200	
310	WG100CNC-12-05	连杆	45	1	180		347	WG100CNC-13-07	前隔环	45	2	200	
311	WG100CNC-12-07	片	45	1	181		348	WG100CNC-13-09	法兰盘	45	2	201	
312	WG100CNC-12-10	锁紧螺母	45	2	181		349	WG100CNC-13-10	螺母	45	1	201	
313	WG100CNC-12-08	缓冲套	45	1	181		350	WG100CNC-13-11	丝杠与螺母		各 1	202	
314	WG100CNC-12-09	定位块	45	1	182		351	WG100CNC-14-00	电控柜装配立体图			203	
315	WG100CNC-12-13	连接头	45	1	182		352	WG100CNC-14-00	电控柜装配平面图			204	
316	WG100CNC-12-11	球体	45	1	183		353	WG100CNC-14-01	电气柜	45	1	205	
317	WG100CNC-12-12	连接套	45	1	183		354	WG100CNC-14-02	盒	聚氯乙烯	1	206	
318	WG100CNC-12-14	端部偏心轴	45	1	184		355	WG100CNC-14-03	耳	45	1	206	
319	WG100CNC-12-15	连片	45	1	184		356	WG100CNC-15-00	润滑油盒装配图			207	
320	WG100CNC-12-16	缓冲柱	45	1	185		357	WG100CNC-15-01	螺母	45	3	208	
321	WG100CNC-12-17	连套 1	45	1	185		358	WG100CNC-15-02	弯耳	45	1	208	
322	WG100CNC-12-18	叉块 1	45	1	186		359	WG100CNC-15-03	框	45	1	209	
323	WG100CNC-12-19	叉块 2	45	1	186		360	WG100CNC-15-04	弯板	45	1	209	

WG100CNC 机床总目录

前言

设计导读与机床说明 IV ~ VI

WG100CNC 全自动弯管机图样总表 VII ~ XI

WG100CNC 全自动弯管机图样 1 ~ 209

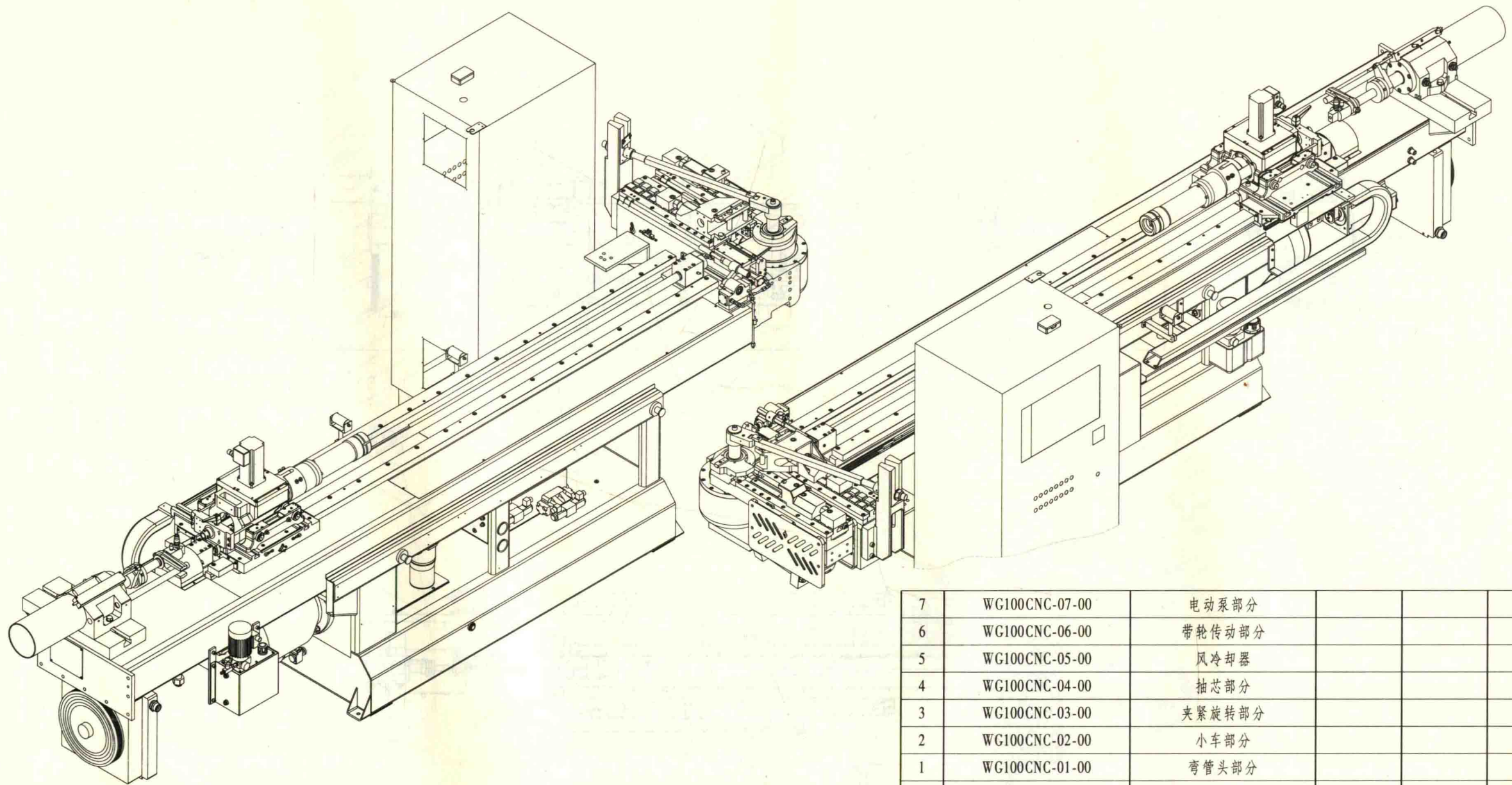
附录

附录 A WG100CNC 全自动弯管机外购件明细表 210 ~ 215

附录 B WG100CNC 全自动弯管机产品验收技术条件 216 ~ 217

WG100CNC 全自动弯管机图样

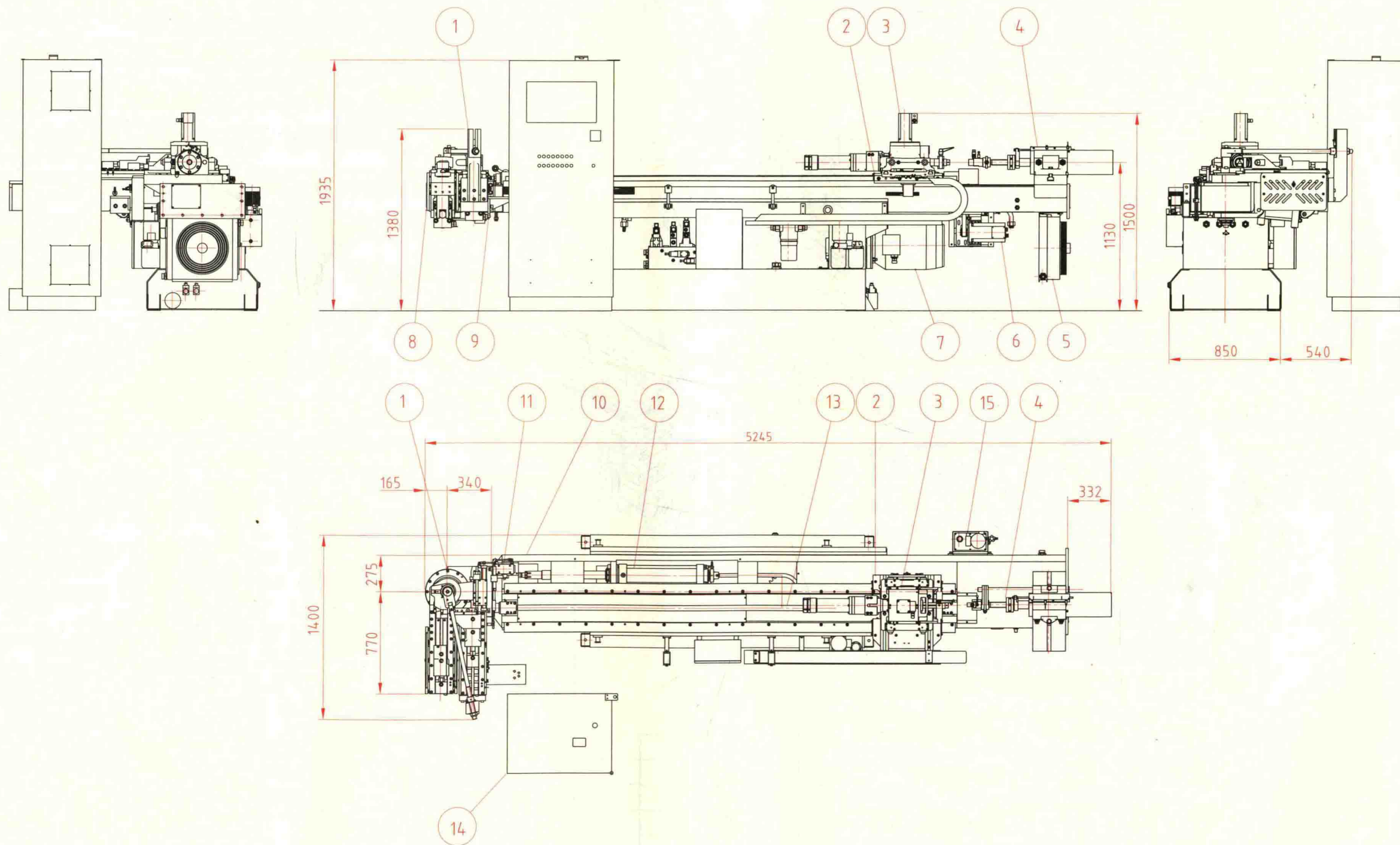
WG100CNC-00 机床总装配立体图



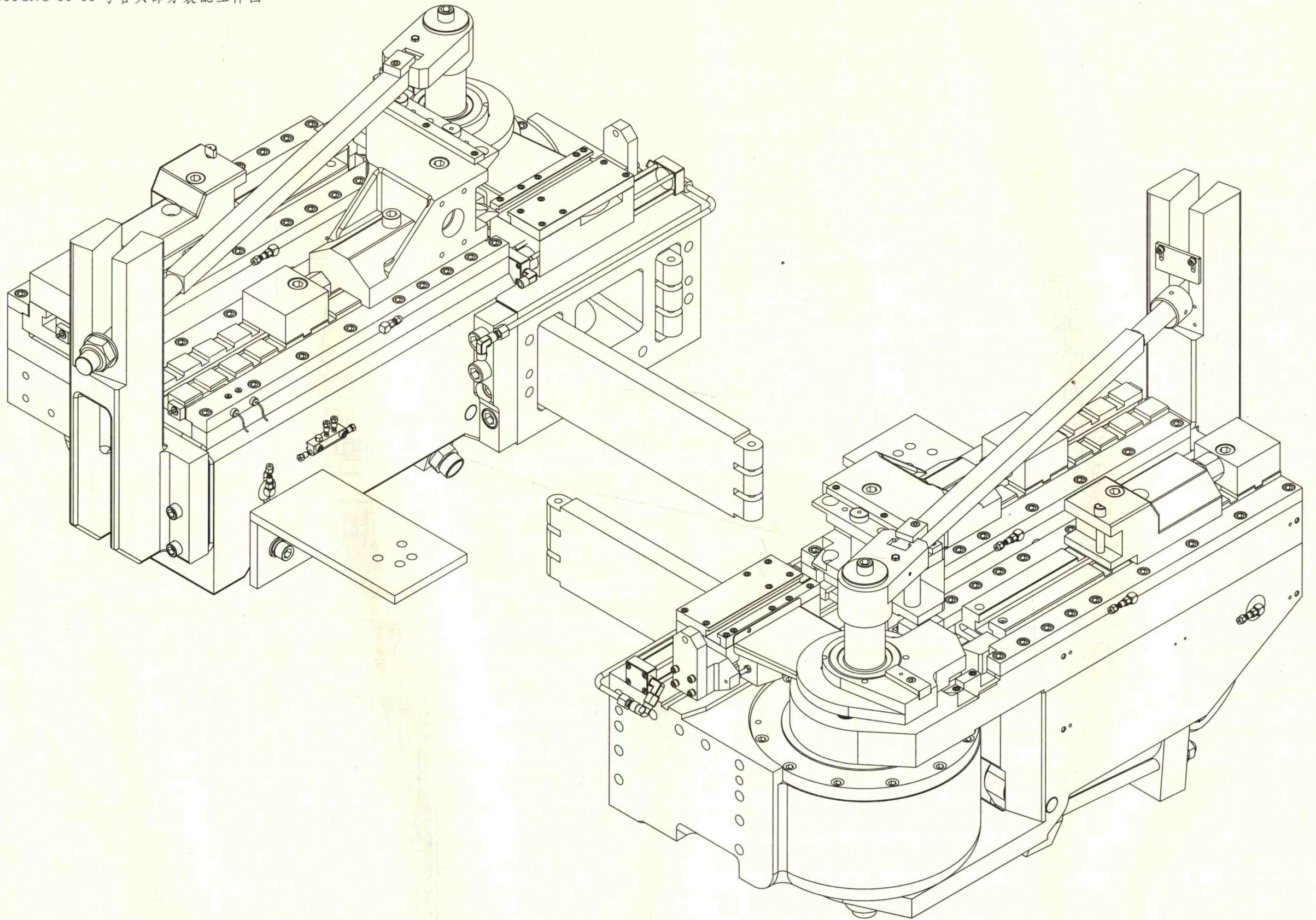
7	WG100CNC-07-00	电动泵部分			1
6	WG100CNC-06-00	带轮传动部分			1
5	WG100CNC-05-00	风冷却器			1
4	WG100CNC-04-00	抽芯部分			1
3	WG100CNC-03-00	夹紧旋转部分			1
2	WG100CNC-02-00	小车部分			1
1	WG100CNC-01-00	弯管头部分			1
序号	图号	名称	规格	材料	数量

15	WG100CNC-15-00	润滑油盒			1													
14	WG100CNC-14-00	电控柜			1													
13	WG100CNC-13-00	旋转移动轮			1													
12	WG100CNC-12-00	链条返回机构			1	标记	处数	分区	更改文件号	签名	日期	(材料标记)			机床总装配图			
11	WG100CNC-11-00	连杆支承			1	设计	(签名)	(日期)	标准化	(签名)	(日期)							阶段标记
10	WG100CNC-10-00	右弯管机座			1				审定					1:10	WG100CNC-00			
9	WG100CNC-09-00	编码器			1	审核						共张	第张					
8	WG100CNC-08-00	保险装置			1	工艺			批准									

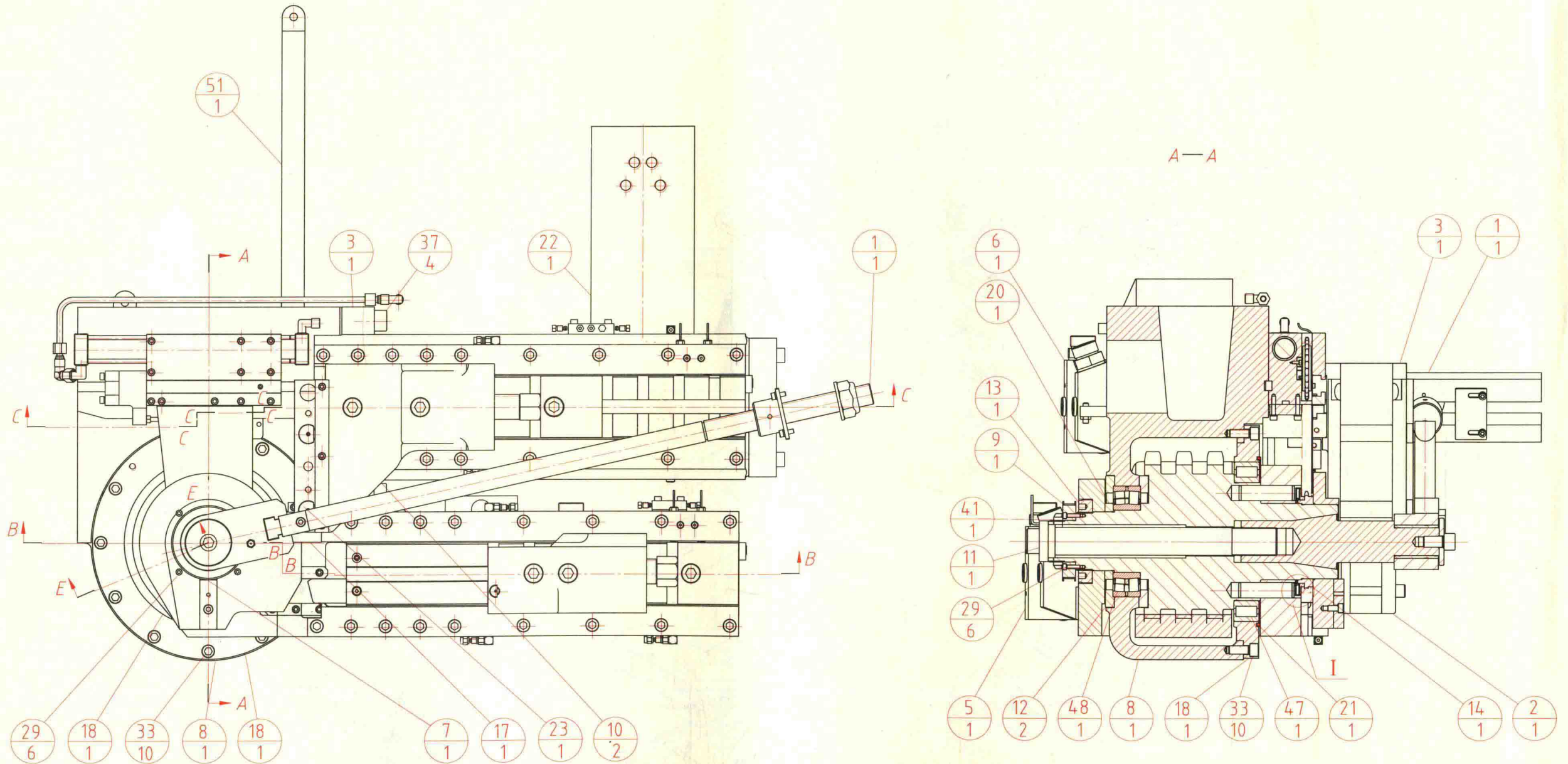
WG100CNC-00 机床总装配平面图



WG100CNC-01-00 弯管头部分装配立体图



WG100CNC-01-00 弯管头部分装配平面图 (一)



51	WG100CNC-01-51	滚子链	41P 24A-3	40Cr	1	31	WG100CNC-01-31	内六角圆柱头螺钉	螺钉 GB/T 70.1 M6 × 40	45	4	11	WG100CNC-01-11	轴	45	1	
50	WG100CNC-01-50	推力滚针轴承	AXK 120155		1	30	WG100CNC-01-30	内六角圆柱头螺钉	螺钉 GB/T 70.1 M6 × 10	45	9	10	WG100CNC-01-10	镶块	45	1	
49	WG100CNC-01-49	推力轴承垫圈	AS 120155		2	29	WG100CNC-01-29	内六角圆柱头螺钉	螺钉 GB/T 70.1 M5 × 20	45	6	9	WG100CNC-01-09	大同步带轮	45	1	
48	WG100CNC-01-48	调心滚子轴承	滚动轴承 22218C GB/T 288-1994		1	28	WG100CNC-01-28	直通焊接接头	管接头 JB/T 966-ZWJ-28-M39	20	4	8	WG100CNC-01-08	壳体	45	1	
47	WG100CNC-01-47	圆柱滚子轴承	INA SL 182934		1	27	WG100CNC-01-27	钢丝编织胶管	内径 × 外径 = 13 × 23	1	7	7	WG100CNC-01-07	大链轮	45	1	
46	WG100CNC-01-46	圆柱销	销 GB/T 119.2 14 × 50	35	2	26	WG100CNC-01-26	链轮芯		45	1	6	WG100CNC-01-06-00	气缸-2		1	
45	WG100CNC-01-45	圆柱销	销 GB/T 119.2 22 × 80	35	2	25	WG100CNC-01-25	定位销 2		45	1	5	WG100CNC-01-05-00	气缸-1		1	
44	WG100CNC-01-44	平垫圈	垫圈 GB/T 97.1 25	45	4	24	WG100CNC-01-24	定位销 1		45	1	4	WG100CNC-01-04-00	轮模返回部分		1	
43	WG100CNC-01-43	弹簧垫圈	垫圈 GB/T 93 16	65Mn	2	23	WG100CNC-01-23	紧块		45	1	3	WG100CNC-01-03-00	滑座		1	
42	WG100CNC-01-42	平垫圈	垫圈 GB/T 97.1 16	45	2	22	WG100CNC-01-22	支架		45	1	2	WG100CNC-01-02-00	制动管		1	
41	WG100CNC-01-41	I型六角螺母	螺母 GB/T 6170 M60	45	1	21	WG100CNC-01-21	轴承挡环		45	1	1	WG100CNC-01-01-00	拉杆		1	
40	WG100CNC-01-40	I型六角螺母	螺母 GB/T 6170 M8	45	2	20	WG100CNC-01-20	轴承内限位		45	1						
39	WG100CNC-01-39	内六角圆柱头螺钉	螺钉 GB/T 70.1 M8 × 30	45	2	19	WG100CNC-01-19	环		45	1						
38	WG100CNC-01-38	内六角圆柱头螺钉	螺钉 GB/T 70.1 M18 × 70	45	8	18	WG100CNC-01-18	盘		45	1						
37	WG100CNC-01-37	内六角圆柱头螺钉	螺钉 GB/T 70.1 M20 × 70	45	4	17	WG100CNC-01-17	块 2		45	1						
36	WG100CNC-01-36	内六角圆柱头螺钉	螺钉 GB/T 70.1 M20 × 50	45	3	16	WG100CNC-01-16	块 1		45	2	标记	外数	分区	更改文件号	签名	日期
35	WG100CNC-01-35	内六角圆柱头螺钉	螺钉 GB/T 70.1 M20 × 40	45	4	15	WG100CNC-01-15	定位销 3		45	2	设计	(签名)	(日期)	标准化	(签名)	(日期)
34	WG100CNC-01-34	内六角圆柱头螺钉	螺钉 GB/T 70.1 M16 × 50	45	2	14	WG100CNC-01-14	链轮		45	1	审核			审定		
33	WG100CNC-01-33	内六角圆柱头螺钉	螺钉 GB/T 70.1 M12 × 30	45	10	13	WG100CNC-01-13	锁紧螺母		45	1	工艺					
32	WG100CNC-01-32	内六角圆柱头螺钉	螺钉 GB/T 70.1 M8 × 20	45	12	12	WG100CNC-01-12	轴承外限位		45	2				批准		

(材料标记)

弯管头部分

1:2.5

WG100CNC-01-00

共 张 第 张